



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

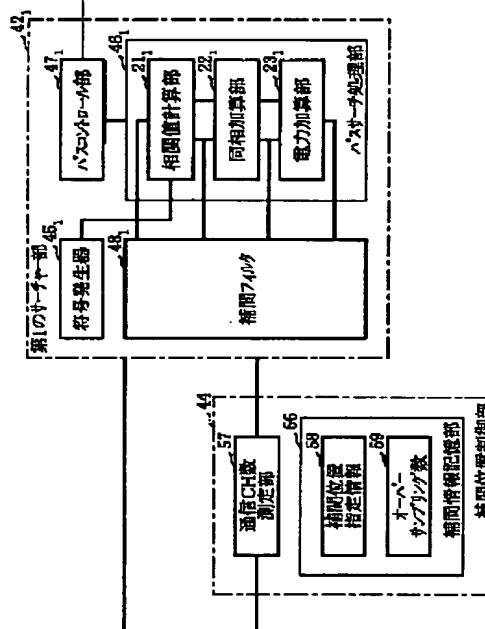
(11) Publication number: **2001036430 A**(43) Date of publication of application: **09.02.01**(54) **DEVICE AND METHOD FOR SEARCHING PATH**

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide path searching device and method which improve the accuracy of path detection in accordance with the number of communication channels to be processed.

**SOLUTION:** This device is provided with an interpolation position controlling part 44, and the insertion acceptance/rejection of interpolation processing needed to improve the detection accuracy of path search and the number of over samplings of the time when the interpolation processing is inserted are preliminarily registered in accordance with the number of communication CHs to be processed. Then, it is possible to appropriately determine whether or not interpolation processing by an interpolation filter 481 is inserted between various operating parts of a path search processing part 461 on the basis of interpolation information retrieved in accordance with the number of processing CHs measured by the communication CHs number measuring part. Also, the fewer the number of communication CHs to be processed, the more the interpolation processing is performed in preprocessing to increase the number of interpolations.



(51) Int. Cl

**H04B 1/707**  
**H04B 7/26**  
**// H04B 7/02**

(21) Application number: **11205471**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **21.07.99**(72) Inventor: **HIRAIDE SHIZUKA**

(11)特許出願公開番号

特開2001-36430

(P2001-36430A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テーマコード・(参考)

H04B 1/707

H04J 13/00

**D 5K022**

7/26

H04B 7/02

**Z 5 K 0 5 9**

// H04B 7/02

7/26

C 5K067

審査請求 有 請求項の数7 O L (全 14 頁)

(21)出願番号

特願平11-205471

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(22) 出願日

平成11年7月21日(1999.7.21)

(72)発明者 平出 静

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100083987

弁理士 山内 梅雄

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE11 EE32

5K059 CC03 DD32 DD35 EE02 EE03

5K067 AA02 BB04 CC04 CC10 EE10

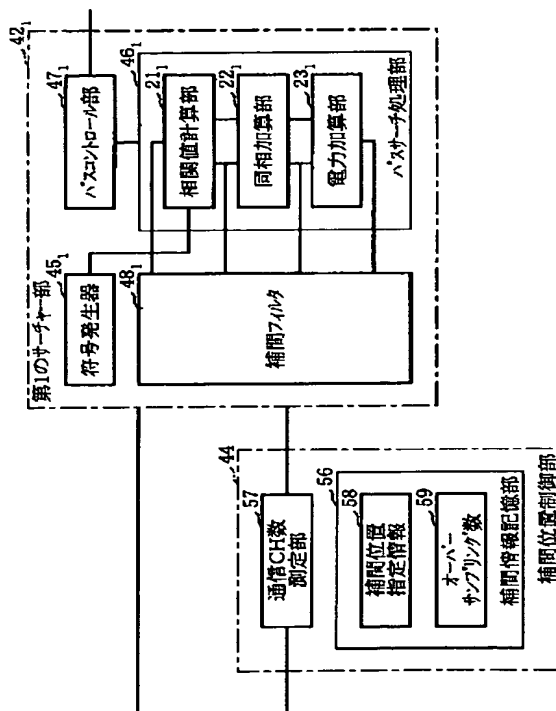
FF02 HH23 KK15

(54) 【発明の名称】 パスサーチ装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 処理すべき通信チャネル数に応じてパス検出の精度を向上させるパスサーチ装置および方法を提供する。

【解決手段】 補間位置制御部４４を設け、処理すべき通信ＣＨ数に応じてパスサーチの検出精度を向上させるために必要な補間処理の挿入可否と挿入時のオーバーサンプリング数とを予め登録する。そして、通信ＣＨ数測定部によって測定された処理ＣＨ数に応じて検索される補間情報に基づいて、パスサーチ処理部４６の各種演算部の間に補間フィルタ４８による補間処理を挿入するか否かを適宜変更できるようにした。また、補間情報は、処理すべき通信ＣＨ数が少ないほど、補間処理を前処理の方で行って補間回数を多くするようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 タイムスロットごとに含まれる予め決められた固定パターンとしてのパイロット信号に基づいて復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを複数の処理単位からなるパスサーチ処理により生成するパスサーチ処理手段と、

処理すべき通信チャネル数に対応して前記複数の処理単位ごとに各処理の前後にチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報を記憶する補間情報記憶手段と、

処理すべき通信チャネル数に応じて前記補間情報記憶手段に記憶されている補間情報に基づいて前記パスサーチ処理手段における各処理単位の前後で補間処理を行わせる補間位置処理制御手段と、

前記パスサーチ処理手段によって生成された遅延プロファイルに基づいて受信パスを検出するパス検出手段とを具備することを特徴とするパスサーチ装置。

【請求項 2】 復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを生成するための各処理間で処理すべき通信チャネル数に対応してチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報を記憶する補間情報記憶手段と、復調信号を補間して第 1 の補間信号を生成する第 1 の補間手段と、

前記補間情報記憶手段に記憶される補間情報に基づいて第 1 の補間信号と前記復調信号とから択一的に選択した第 1 の選択信号を生成する第 1 の選択手段と、

この第 1 の選択信号に含まれる予め決められた固定パターンとしてのパイロット信号と所定の期待値との相関値を算出する相関値算出手段と、

この相関値算出手段により算出された相関値を補間して第 2 の補間信号を生成する第 2 の補間手段と、

前記補間情報に基づいて第 2 の補間信号と前記相関値とから択一的に選択した第 2 の選択信号を生成する第 2 の選択手段と、

この第 2 の選択信号の同相成分ごとに所定回数だけ加算する同相加算手段と、

この同相加算手段により算出された同相加算値を補間して第 3 の補間信号を生成する第 3 の補間手段と、

前記補間情報に基づいて第 3 の補間信号と前記同相加算値とから択一的に選択した第 3 の選択信号を生成する第 3 の選択手段と、

この第 3 の選択信号の各信号成分から算出した電力値を所定回数だけ加算する電力加算手段と、

この電力加算手段により算出された電力加算値を補間して第 4 の補間信号を生成する第 4 の補間手段と、

前記補間情報に基づいて第 4 の補間信号と前記電力加算値とから択一的に選択した第 4 の選択信号を生成する第 4 の選択手段と、

この第 4 の選択信号に基づいて所定の閾値を越えるパスを検出するパス検出手段とを具備することを特徴とするパスサーチ装置。

【請求項 3】 前記復調信号の各通信チャネルごとの受信品質を測定する受信品質測定手段を備え、前記補間情報記憶手段は予め前記遅延プロファイルを生成するための各処理間で受信品質に対応してチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報を記憶し、前記第 1 ないし第 4 の選択手段は前記受信品質測定手段によって測定された受信品質に対応した補間情報に基づいて択一選択を行うことを特徴とする請求項 2 記載のパスサーチ装置。

【請求項 4】 前記補間情報は前記遅延プロファイルを生成するための各処理間で処理すべき通信チャネル数に対応してチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間位置指定情報と、オーバーサンプリング数とからなり、前記第 1 ないし第 4 の選択手段は前記補間位置指定情報に基づいて択一選択を行い、前記第 1 ないし第 4 の補間手段はそれぞれ対応するオーバーサンプリング数に基づいたチップ間隔になるように補間することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 記載のパスサーチ装置。

【請求項 5】 前記補間情報は、前記処理すべき通信チャネル数が少ないほど補間回数が多くなるように各処理間で補間処理を行うように設定されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 または請求項 4 記載のパスサーチ装置。

【請求項 6】 復調信号を補間して第 1 の補間信号を生成する第 1 の補間ステップと、

復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを生成するための各処理間で処理すべき通信チャネル数に対応してチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報に基づいて前記第 1 の補間信号と前記復調信号とから択一的に選択した第 1 の選択信号を生成する第 1 の選択ステップと、

この第 1 の選択信号に含まれる予め決められた固定パターンとしてのパイロット信号と所定の期待値との相関値を算出する相関値算出ステップと、

この相関値算出ステップで算出された相関値を補間して第 2 の補間信号を生成する第 2 の補間ステップと、

前記補間情報に基づいて第 2 の補間信号と前記相関値とから択一的に選択した第 2 の選択信号を生成する第 2 の選択ステップと、

この第 2 の選択信号の同相成分ごとに所定回数だけ加算する同相加算ステップと、

この同相加算ステップで算出された同相加算値を補間して第 3 の補間信号を生成する第 3 の補間ステップと、

前記補間情報に基づいて第 3 の補間信号と前記同相加算値とから択一的に選択した第 3 の選択信号を生成する第

10

20

30

40

50

3の選択ステップと、  
この第3の選択信号の各信号成分から算出した電力値を  
所定回数だけ加算する電力加算ステップと、  
この電力加算ステップで算出された電力加算値を補間し  
て第4の補間信号を生成する第4の補間ステップと、  
前記補間情報に基づいて第4の補間信号と前記電力加算  
値とから択一的に選択した第4の選択信号を生成する第  
4の選択ステップと、  
この第4の選択信号に基づいて所定の閾値を越えるパス  
を検出するパス検出ステップとを具備することを特徴と  
するパスサーチ方法。

【請求項7】 前記第1ないし第4の選択ステップは、  
それぞれ前記復調信号の各通信チャネルごとに測定され  
た受信品質に対応した前記遅延プロファイルを生成する  
ための各処理間でチップ間隔を小さくする補間処理を行  
うか否かを示す補間情報に基づいて択一選択を行うこと  
を特徴とする請求項6記載のパスサーチ方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は受信信号を補間して  
複数のパスから特定のパスをサーチするパスサーチ装置  
および方法に係わり、例えば符号分割多元接続方式によ  
る受信信号を補間することによってマルチパスフェー  
ジングの影響を除去するパスサーチ装置および方法に関す  
る。

##### 【0002】

【従来の技術】 近年、半導体技術や移動通信技術の進歩  
により、移動通信システムが高機能かつ安価な通信シ  
ステムとして、その普及が著しい。これまで、周波数分割  
多元接続 (Frequency Division Multiple Access: FD  
MA) 方式や時分割多元接続 (Time Division Multiple  
Access: TDMA) 方式が、従来の携帯電話の多重化  
方式として用いられていた。しかし最近では、これら多  
重化方式と比較して、同じ周波数帯域で多くのチャネル  
を多重化できる符号分割多元接続 (Code Division Multiple  
Access: 以下、CDMAと略す。) 方式による移  
動通信システムが、次世代の移動通信技術として実用化  
されるに至っている。

【0003】 CDMA方式による移動通信システムで  
は、送信側でそれぞれ予め割り当てられた固有の拡散符  
号を用いて送信信号を広帯域に拡散し、受信側で同じ拡  
散符号を用いて受信信号を復調する。これにより、同じ  
周波数帯で複数のユーザからそれぞれ固有の拡散符号に  
より拡散された複数のチャネルを混在させることが可能と  
なる。

【0004】 一般に、移動通信では、送信側からの送信  
信号が伝送路中でマルチパスフェージングの影響を受け  
る。すなわち、伝搬経路の違いによる直接波や反射波な  
どによって、受信側では受信タイミングが異なる複数の  
パスの受信波が合成される。受信品質を向上させるため

には、このマルチパスフェージングの影響を除去する必  
要がある。移動通信システムの基地局装置におけるパス  
サーチ装置では、受信信号を補間することによってパス  
の検出精度を向上させ、特定のパスの受信波を検出す  
ることが行われる。これにより、マルチパスフェージング  
の影響を効率的に除去する。

【0005】 例えば、CDMA方式の移動通信システム  
の基地局装置におけるパスサーチ装置は、基地局装置の  
サーチャー部として構成されている。サーチャー部で  
は、受信信号のチップ間隔を小さくするようにして受信  
信号を補間して、受信すべき受信タイミングを検出す  
る。基地局装置には、このサーチャー部に対応するフィン  
ガー部を有している。フィンガー部は、サーチャー部  
によって検出された受信タイミングに基づいて、受信信  
号から特定のパスを抽出し、RAKE合成を行う。

【0006】 図8は従来のCDMA方式の移動通信シ  
ステムの基地局装置の構成の概要を表わしたものである。  
ここでは、基地局装置の受信機能部分のみを示してい  
る。基地局装置10は、図示しない送信側の移動体端末  
からのCDMA方式で拡散された送信信号を受信するた  
めのアンテナ11と、このアンテナ11で受信された信  
号のインタフェース機能を有するとともに受信信号を復  
調する受信部12と、各通信チャネル (Channel: 以  
下、CHと略す。) ごとに拡散符号の割り当てと管理を  
行うパラメータ管理部13と、パラメータ管理部13に  
よって各通信CHごとにそれぞれ割り当てられる第1～  
第Nのサーチャー部14<sub>1</sub>～14<sub>N</sub>と第1～第Nのフィン  
ガー部15<sub>1</sub>～15<sub>N</sub>と、第1～第Nのフィンガー部15<sub>1</sub>  
～15<sub>N</sub>で抽出された特定パスの受信信号に対して所定  
の受信処理を行う受信処理部16とを備えている。第1  
～第Nのサーチャー部14<sub>1</sub>～14<sub>N</sub>は、それぞれ第1～  
第Nのフィンガー部15<sub>1</sub>～15<sub>N</sub>と対応付けられてい  
る。

【0007】 第1のサーチャー部14<sub>1</sub>は、受信部12  
によって受信された受信信号を補間して特定の受信タイ  
ミングを検出し、第1のサーチャー部14<sub>1</sub>と対応付け  
られている第1のフィンガー部15<sub>1</sub>に通知する。第1  
のフィンガー部15<sub>1</sub>は、受信部12で受信された受信  
信号から、第1のサーチャー部14<sub>1</sub>から通知された受  
信タイミングの特定パスを抽出して、逆拡散後、同様に  
通知された複数のパスについてRAKE合成を行って、  
受信処理部16に出力する。第2～第Nのサーチャー部  
14<sub>2</sub>～14<sub>N</sub>は、それぞれ第1のサーチャー部14<sub>1</sub>と  
同様の構成であるため、説明を省略する。

【0008】 このような構成の基地局装置では、図示し  
ない送信側の移動体端末において、複数のタイムスロ  
ットを有するフレーム化された送信信号が送出される。各  
タイムスロットには、その先頭位置に、予め送受信両側  
で既知の固定パターンであるパイロット信号が付加さ  
れ、送信データとともに直交変調される。直交変調後、

10

20

30

40

50

通信CH固有の拡散符号を用いてスペクトル拡散が行われる。このようにCDMA方式で各自固有の拡散符号を用いて拡散された送信信号が、アンテナ11で受信される。アンテナ11で受信された受信信号は、受信部12において例えば図示しない基準周波数発生器によって生成された基準周波数と乗算器で乗算されてベースバンド信号に変換される等、増幅等の信号インターフェース変換および直交復調が行われる。

【0009】パラメータ管理部13は、受信信号に含まれる通信CHごとに第1～第Nのフィンガー部15<sub>1</sub>～15<sub>N</sub>および第1～第Nのサーチャー部14<sub>1</sub>～14<sub>N</sub>を割り当てることができるようになっている。例えば第1のフィンガー部15<sub>1</sub>および第1のサーチャー部14<sub>1</sub>から順に、未使用のフィンガー部およびサーチャー部を順に割り当てる。パラメータ管理部13は、割り当てたフィンガー部およびサーチャー部に対応する拡散符号を生成するための符号生成情報を通知する。フィンガー部およびサーチャー部は、各自で通知された符号生成情報に対応付けられた拡散符号を生成するようになっている。

【0010】受信部12で復調された復調信号は、パラメータ管理部13によって割り当てられた第1～第Nのサーチャー部14<sub>1</sub>～14<sub>N</sub>および第1～第Nのフィンガー部15<sub>1</sub>～15<sub>N</sub>のいずれかに入力される。

【0011】各サーチャー部は、受信信号のチップ間隔を小さくするようにサンプリング点を補間し、この補間信号の各タイムスロットの先頭位置に付加されたパイロット信号に基づいて、遅延プロファイルを生成する。遅延プロファイルは、復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示すため、遅延時間ごとに、受信部12で復調された互いの直交する受信信号成分の電力値が算出されている。通常、マルチパスフェージングの影響により、遅延プロファイル上の遅延時間ごとに算出された電力値は、伝搬経路の異なる複数のパスでピークが現われる。そこで各サーチャー部は、予め決められた閾値を越えるピークを検出し、それぞれのピークに対応した遅延時間を、予め対応付けられたフィンガー部に通知する。通知されたフィンガー部は、受信部12で復調された復調信号から、通知された遅延時間に対応する受信波のパスを抽出する。これら抽出されたパスは、RAKE合成され、受信処理部16において所定の受信処理が行われるようになっている。

【0012】上述したようにサーチャー部によってパスの検出精度が決まるため、基地局装置の受信品質を決定付ける。以下、それぞれ各サーチャー部の構成が同様であるため、代表的に第1のサーチャー部14<sub>1</sub>について説明する。

【0013】図9は第1のサーチャー部14<sub>1</sub>の構成要部の概要を表わしたものである。第1のサーチャー部14<sub>1</sub>は、受信部12からの復調信号のサンプリング点を補間してチップ間隔を小さくする第1の補間フィルタ20<sub>1</sub>と、この補間されたデータの相関値を算出する相関値計算部21<sub>1</sub>と、算出された相関値に基づいて遅延プロファイルを生成するための同相加算部22<sub>1</sub>および電力加算部23<sub>1</sub>と、生成された遅延プロファイルのチップ間隔をさらに小さくする第2の補間フィルタ24<sub>1</sub>と、フィンガー部に抽出すべきパスを指定するパスコントロール部25<sub>1</sub>と、相関値計算のための拡散符号を生成する符号発生器26<sub>1</sub>とを備えている。

【0014】図10は第1の補間フィルタ20<sub>1</sub>の構成要部の概要を表わしたものである。ここでは、オーバーサンプリング数が“2”で、タップ長が“4”の場合について示す。第1の補間フィルタ20<sub>1</sub>は、第1～第7の遅延素子27<sub>1</sub>～27<sub>7</sub>と、第1～第8の乗算器28<sub>1</sub>～28<sub>8</sub>と、加算器29とを有している。第1～第7の遅延素子27<sub>1</sub>～27<sub>7</sub>は直列に接続されている。各遅延素子の入力信号と第7の遅延素子27<sub>7</sub>の出力信号は、それぞれ第1～第8の乗算器28<sub>1</sub>～28<sub>8</sub>に入力されている。また、第1～第8の乗算器28<sub>1</sub>～28<sub>8</sub>には、さらに予め決められたフィルタ係数C<sub>4</sub>、C<sub>3</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>が入力され、それぞれ各遅延素子の入力信号および第7の遅延素子27<sub>7</sub>の出力信号と乗算される。フィルタ係数C<sub>4</sub>とC<sub>1</sub>は等しい（ただし、i=1～4）。各乗算器28<sub>1</sub>～28<sub>8</sub>の乗算結果は、加算器29で加算される。

【0015】このような構成の第1の補間フィルタ20<sub>1</sub>は、シリアルに入力される入力信号30は、前後4点の入力信号の値を使って補間点を求めるようになっており、遅延が進むたびに入力信号30がシフトして順に補間点が求められる。補間されたシリアルな補間データは、出力信号31として相関値計算部21<sub>1</sub>に供給される。

【0016】図9に戻って説明を続ける。符号発生器26<sub>1</sub>は、パラメータ管理部から第1のサーチャー部14<sub>1</sub>に割り当てた通信CHに対応する符号生成情報に基づいて、この通信CHに対応する拡散符号を生成する。相関値計算部21<sub>1</sub>は、図10で示した第1の補間フィルタ20<sub>1</sub>で補間された補間データから、各タイムスロットの先頭位置に付加されたパイロット信号を検出し、検出したパイロット信号と予め認識しているパイロット信号を符号発生器26<sub>1</sub>で生成した拡散符号により拡散した理想的な受信信号とを掛け合わせて、相関値を算出する。同相加算部22<sub>1</sub>は、直交復調されたパイロット信号の互いに直交する信号成分であるI（In-Phase）信号およびQ（Quadrature-Phase）信号について、一定回数の同相加算“ $I+I$ ”または“ $Q+Q$ ”を行う。

【0017】電力加算部23<sub>1</sub>は、一定回数の電力加算“ $I^2+Q^2$ ”を行う。第2の補間フィルタ24<sub>1</sub>は、第1の補間フィルタ20<sub>1</sub>と同様に、さらにチップ間隔を小さくするように電力加算データを補間する。パスコントロール部25<sub>1</sub>は、第2の補間フィルタ24<sub>1</sub>によって

さらに補間されて、遅延時間ごとに電力化された受信信号が並べられた遅延プロファイルを参照して、所定の閾値を越えるピークを検出し、そのピークに対応する遅延時間を第1のフィンガー部15<sub>i</sub>に通知する。

【0018】このような第1のサーチャー部14<sub>i</sub>は、図示しない中央処理装置（Central Processing Unit：以下、CPUと略す。）を有しており、呼び出し専用メモリ（Read Only Memory：以下、ROMと略す。）などの所定の記憶装置に格納された制御プログラムに基づいて各種制御を実行することができるようになっている。

【0019】図11はこのような所定の記憶装置に格納された制御プログラムの処理内容の概要を表わしたものである。第1のサーチャー部14<sub>i</sub>では、第1の補間フィルタ20<sub>i</sub>において、受信部12からの復調信号を例えば“1/2”チップ間隔で補間する（ステップS33）。これは、図10に示した構成の補間フィルタで、オーバーサンプリング数を“2”とすれば良い。次に、相関値計算部21<sub>i</sub>において、“1/2”チップ間隔で補間されたI信号およびQ信号成分のうち、各タイムスロットの先頭位置に付加されている予め決められた固定パターンであるパイロット信号について、それぞれ相関値が算出される（ステップS34）。パイロット信号は、予め決められた固定パターンであるため、受信側における理想波形を精度良く決定することができる。相関値計算部21<sub>i</sub>では、予め認識しているパイロット信号を符号発生器26<sub>i</sub>で生成した拡散符号により拡散した理想的な受信信号との間の相関値が、受信したフレームのタイムスロットごとに算出される。相関値は、その値が高いほど各タイムスロットの先頭位置のパイロット信号が理想波形に近く、受信感度が良いことを示す。

【0020】算出された相関値は、同相加算部22<sub>i</sub>において、I信号成分およびQ信号成分ごとに一定回数Nだけ加算される（ステップS35）。これにより、I信号およびQ信号それぞれに含まれるノイズ成分は除去される。これは、同相加算の回数が多いほど、各信号成分のノイズ分は小さくなる。次に、同相加算された結果は、電力加算部23<sub>i</sub>において、一定回数Mだけ電力加算される（ステップS36）。これにより、時間的に電力値が平均化され、瞬時的なノイズによって誤った電力値でパス検出されることを防止する。

【0021】そして、さらに第2の補間フィルタ24<sub>i</sub>において、さらに例えば“1/4”チップ間隔で補間される（ステップS37）。第2の補間フィルタ24<sub>i</sub>も第1の補間フィルタ20<sub>i</sub>と同様に構成することができる。

【0022】算出された電力値は、時間軸上において、遅延時間ごとに電力化された受信信号を示す遅延プロファイルとなる。パスコントロール部25<sub>i</sub>は、これら遅延時間ごとの電力値について、所定の閾値を越えるピークを検出する。そして閾値を越えるピークに対応する遅

延時間を第1のフィンガー部15<sub>i</sub>に通知する（ステップS38）。

【0023】このように第1のサーチャー部14<sub>i</sub>において、パス検出の精度を向上させるため、それぞれサンプリング点を増やして後段の処理の精度を高めるように補間処理が行われる。

【0024】また特開平10-190522号公報「直接拡散CDMA伝送方式の受信機」には、マッチトフィルタを用いてマルチパスのサーチ範囲における全てのマルチパス信号から所定の閾値以上の信号を選択してRAKE合成することによって、全マルチパスを合成し、信号レベルの小さなチップ位相におけるRAKE合成の除外処理を平均的遅延プロファイルを用いた閾値判定により行うようにしたパスサーチ装置に関する技術が開示されている。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来のパスサーチ装置では、ステップS33およびステップS37における第1および第2の補間フィルタ20<sub>i</sub>、24<sub>i</sub>による補間により、パス検出の精度を向上させている。したがって、例えば第1のサーチャー部14<sub>i</sub>において、ステップS33およびステップS37のように相関値計算前と電力加算終了後に補間処理を行うよりも、相関値計算前と同相加算前に補間処理を行う方が補間回数が多くなってパス検出精度が向上する。しかし、現状では第1のサーチャー部14<sub>i</sub>で許容できる演算量の制限から、ステップS33およびステップS37のように相関値計算前と電力加算終了後に補間処理を行うようにしている。このように、補間処理自体の増加と補間されたことによる後段の処理量の増加が伴い、パス検出精度と処理量とのトレードオフとなる。

【0026】第1のサーチャー部14<sub>i</sub>における演算量は処理する通信CH数に応じて時間的に変動する。しかしながら、従来では処理すべき通信CH数に関わらず、相関値計算前と電力加算後に固定的に補間処理が行われていた。すなわち、第1のサーチャー部14<sub>i</sub>の処理すべき通信CH数が少ない場合は、本来例えば相関値計算前と同相加算前に補間処理を行うことができる演算量に余裕がある場合がある。しかし従来では、固定的に決められた順序における補間処理により補間処理の回数が少なくなってしまう、結果的にパス検出の精度を向上させることができなかったという問題があった。

【0027】また特開平10-190522号公報に開示されている技術でも、同様に処理すべき通信CH数に関わらず常に全サーチパスの範囲にわたって処理する必要があり、通常、最大許容範囲で一定の精度を維持するように適正化されている。しかし、通信CH数が少なく演算量に余裕がある場合は、できるだけパス検出の精度が良いことが望まれる。

【0028】そこで本発明の目的は、処理すべき通信C

H数に応じてパス検出の精度を向上させるパスサーチ装置および方法を提供することにある。

【0029】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、(イ) タイムスロットごとに含まれる予め決められた固定パターンとしてのパイロット信号に基づいて復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを複数の処理単位からなるパスサーチ処理により生成するパスサーチ処理手段と、(ロ) 処理すべき通信チャネル数に対応して複数の処理単位ごとに各処理の前後にチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報を記憶する補間情報記憶手段と、(ハ) 処理すべき通信チャネル数に応じて補間情報記憶手段に記憶されている補間情報に基づいてパスサーチ処理手段における各処理単位の前後で補間処理を行わせる補間位置処理制御手段と、(ニ) パスサーチ処理手段によって生成された遅延プロファイルに基づいて受信パスを検出するパス検出手段とをパスサーチ装置に具備させる。

【0030】すなわち請求項1記載の発明では、処理すべき通信チャネル数に対応して遅延プロファイル生成のための複数の処理単位ごとに各処理の前後にチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報を記憶する補間情報記憶手段を設け、パスサーチ処理手段で処理すべき通信チャネル数に応じて挿入した補間処理により遅延プロファイルを生成し、これに基づいてパス検出手段でパスを検出するようにした。

【0031】請求項2記載の発明では、(イ) 復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを生成するための各処理間で処理すべき通信チャネル数に対応してチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報を記憶する補間情報記憶手段と、(ロ) 復調信号を補間して第1の補間信号を生成する第1の補間手段と、(ハ) 補間情報記憶手段に記憶される補間情報に基づいて第1の補間信号と復調信号とから択一的に選択した第1の選択信号を生成する第1の選択手段と、(ニ) この第1の選択信号に含まれる予め決められた固定パターンとしてのパイロット信号と所定の期待値との相関値を算出する相関値算出手段と、(ホ) この相関値算出手段により算出された相関値を補間して第2の補間信号を生成する第2の補間手段と、(ヘ) 補間情報に基づいて第2の補間信号と相関値とから択一的に選択した第2の選択信号を生成する第2の選択手段と、(ト) この第2の選択信号の同相成分ごとに所定回数だけ加算する同相加算手段と、(チ) この同相加算手段により算出された同相加算値を補間して第3の補間信号を生成する第3の補間手段と、(リ) 補間情報に基づいて第3の補間信号と同相加算値とから択一的に選択した第3の選択信号を生成する第3の選択手段と、(ヌ) この第3の選択信号の各信号成分

から算出した電力値を所定回数だけ加算する電力加算手段と、(ル) この電力加算手段により算出された電力加算値を補間して第4の補間信号を生成する第4の補間手段と、(ヲ) 補間情報に基づいて第4の補間信号と電力加算値とから択一的に選択した第4の選択信号を生成する第4の選択手段と、(ワ) この第4の選択信号に基づいて所定の閾値を越えるパスを検出するパス検出手段とをパスサーチ装置に具備させる。

【0032】すなわち請求項2記載の発明では、復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを生成するための各処理間で処理すべき通信チャネル数に対応してチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報を記憶する補間情報記憶手段を設けている。さらに、遅延プロファイルを生成するための相関値算出手段、同相加算手段および電力加算手段それぞれの前後に第1ないし第4の選択手段を設けている。第1ないし第4の選択手段は、それぞれ前段の処理結果と、これら前段の処理結果を補間する第1ないし第4の補間手段の補間結果とから、択一的に補間情報記憶手段に記憶され処理すべき通信チャネル数に対応した補間情報に基づいて選択出力するようにしている。そして、パス検出手段により、第4の選択手段によって選択された選択信号に基づいて所定の閾値を越えるパスを検出するようにした。

【0033】請求項3記載の発明では、請求項2記載のパスサーチ装置で、復調信号の各通信チャネルごとの受信品質を測定する受信品質測定手段を備え、補間情報記憶手段は予め遅延プロファイルを生成するための各処理間で受信品質に対応してチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報を記憶し、第1ないし第4の選択手段は受信品質測定手段によって測定された受信品質に対応した補間情報に基づいて択一選択を行うことを特徴としている。

【0034】すなわち請求項3記載の発明では、補間情報記憶手段には復調信号の受信品質レベルに対応した補間情報を記憶するようにし、第1ないし第4の選択手段は受信品質測定手段で実際に測定された各通信チャネルの受信品質に応じた位置に、遅延プロファイル生成のための補間処理を挿入するようにした。これにより、各通信チャネルごとに木目細かい補間処理位置の制御が可能となり、受信品質に応じてより柔軟にパス検出の精度を向上させることができる。

【0035】請求項4記載の発明では、請求項2または請求項3記載のパスサーチ装置で、補間情報は遅延プロファイルを生成するための各処理間で処理すべき通信チャネル数に対応してチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間位置指定情報と、オーバーサンプリング数とからなり、第1ないし第4の選択手段は補間位置指定情報に基づいて択一選択を行い、第1ないし第4の補間手段はそれぞれ対応するオーバーサンプリング

数に基づいたチップ間隔になるように補間することと特徴としている。

【0036】すなわち請求項4記載の発明では、補間情報記憶手段に記憶する補間情報に、チップ間隔を指定するオーバーサンプリング数をも含めるようにしたので、より細かい補間処理の制御を行うことができる。

【0037】請求項5記載の発明では、請求項1または請求項2または請求項4記載のパスサーチ方法で、補間情報は、処理すべき通信チャネル数が少ないほど補間回数が多くなるように各処理間で補間処理を行うように設定されていることを特徴としている。

【0038】すなわち請求項5記載の発明では、演算すべき処理量が少ないときほど補間回数が多くなるようにすることで、通信チャネル数が少ないときにはできるだけ余分な演算能力でパス検出精度を向上させることができる。

【0039】請求項6記載の発明では、(イ)復調信号を補間して第1の補間信号を生成する第1の補間ステップと、(ロ)復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを生成するための各処理間で処理すべき通信チャネル数に対応してチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報に基づいて第1の補間信号と復調信号とから択一的に選択した第1の選択信号を生成する第1の選択ステップと、(ハ)この第1の選択信号に含まれる予め決められた固定パターンとしてのパイロット信号と所定の期待値との相関値を算出する相関値算出ステップと、(ニ)この相関値算出ステップで算出された相関値を補間して第2の補間信号を生成する第2の補間ステップと、(ホ)補間情報に基づいて第2の補間信号と相関値とから択一的に選択した第2の選択信号を生成する第2の選択ステップと、(ヘ)この第2の選択信号の同相成分ごとに所定回数だけ加算する同相加算ステップと、(ト)この同相加算ステップで算出された同相加算値を補間して第3の補間信号を生成する第3の補間ステップと、(チ)補間情報に基づいて第3の補間信号と同相加算値とから択一的に選択した第3の選択信号を生成する第3の選択ステップと、(リ)この第3の選択信号の各信号成分から算出した電力値を所定回数だけ加算する電力加算ステップと、(ヌ)この電力加算ステップで算出された電力加算値を補間して第4の補間信号を生成する第4の補間ステップと、(ル)補間情報に基づいて第4の補間信号と電力加算値とから択一的に選択した第4の選択信号を生成する第4の選択ステップと、(ヲ)この第4の選択信号に基づいて所定の閾値を越えるパスを検出するパス検出ステップとをパスサーチ方法に具備させる。

【0040】すなわち請求項6記載の発明では、遅延プロファイルを生成するための相関値算出ステップ、同相加算ステップおよび電力加算ステップそれぞれの前後に

第1ないし第4のステップ選択ステップを設けている。そして、復調信号のマルチパスフェージングによる受信タイミングの変化を時系列に示す遅延プロファイルを生成するための各処理間で処理すべき通信チャネル数に対応してチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報に基づいて、第1ないし第4の選択ステップで、それぞれ前段の処理結果と、これら前段の処理結果を補間する第1ないし第4の補間ステップの補間結果とから、択一的に選択出力するようにしている。そして、パス検出ステップで、第4の選択ステップによって選択された選択信号に基づいて所定の閾値を越えるパスを検出するようにした。

【0041】請求項7記載の発明では、請求項6記載のパスサーチ方法で、第1ないし第4の選択ステップは、それぞれ復調信号の各通信チャネルごとに測定された受信品質に対応した遅延プロファイルを生成するための各処理間でチップ間隔を小さくする補間処理を行うか否かを示す補間情報に基づいて択一選択を行うことを特徴としている。

【0042】すなわち請求項7記載の発明では、復調信号の受信品質レベルに対応した補間情報に基づいて、第1ないし第4の選択ステップで、実際に測定された各通信チャネルの受信品質に応じた位置に遅延プロファイル生成のための補間処理を挿入するようにした。これにより、各通信チャネルごとに木目細かい補間処理位置の制御が可能となり、受信品質に応じてより柔軟にパス検出の精度を向上させることができる。

【0043】

【発明の実施の形態】

【0044】

【実施例】以下実施例につき本発明を詳細に説明する。

【0045】第1の実施例

【0046】図1は本発明の第1の実施例におけるパスサーチ装置を適用したCDMA方式の移動通信システムの基地局装置の構成の概要を表わしたものである。ここでは、基地局装置の受信機能部分のみを示している。図8と同一部分は同一符号を付し、適宜説明を省略する。基地局装置40は、図示しない送信側の移動体端末からのCDMA方式で拡散された送信信号を受信するためのアンテナ11と、このアンテナ11で受信された信号のインタフェース機能を有するとともに受信信号を復調する受信部12とを有している。さらに基地局装置40は、各通信CHごとに固有の拡散符号の割り当てと管理するパラメータ管理部41と、パラメータ管理部41によって各通信CHごとにそれぞれ割り当てられる第1～第Nのサーチャ部42<sub>1</sub>～42<sub>N</sub>と第1～第Nのフィンガー部43<sub>1</sub>～43<sub>N</sub>と、第1～第Nのフィンガー部43<sub>1</sub>～43<sub>N</sub>で抽出された特定パスの受信信号に対して所定の受信処理を行う受信処理部16と、各サーチャ部においてパスサーチ処理時の補間処理の補間位置を変更す

る補間位置制御部44とを備えている。

【0047】第1のサーチャー部42<sub>1</sub>は、符号発生器45<sub>1</sub>と、パスサーチ処理部46<sub>1</sub>と、パスコントロール部47<sub>1</sub>と、補間フィルタ48<sub>1</sub>とを備えている。符号発生器45<sub>1</sub>は、パラメータ管理部41によって割り当てられた通信CHの拡散符号を生成する。パスサーチ処理部46<sub>1</sub>は、相関値計算部21<sub>1</sub>と、同相加算部22<sub>1</sub>と、電力加算部23<sub>1</sub>とを有している。第1のフィンガー部43<sub>1</sub>は、パラメータ管理部41によって割り当てられた通信CHの拡散符号を生成する符号発生器52<sub>1</sub>と、受信部12からの復調信号から第1のサーチャー部42<sub>1</sub>により通知される遅延時間に対応する特定パスを抽出し符号発生器52<sub>1</sub>によって生成された拡散符号を用いて逆拡散する逆拡散部53<sub>1</sub>と、チャネル推定をフェーディングの影響を取り除く検波部54<sub>1</sub>と、検波した信号を合成するRAKE合成部55<sub>1</sub>とを備えている。

【0048】第2～第Nのサーチャー部42<sub>2</sub>～42<sub>N</sub>の構成は、それぞれ第1のサーチャー部42<sub>1</sub>の構成と同様であるため説明を省略し、以下では第1のサーチャー部42<sub>1</sub>についてのみ説明する。第2～第Nのフィンガー部43<sub>2</sub>～43<sub>N</sub>の構成は、それぞれ第1のフィンガー部43<sub>1</sub>の構成と同様であるため説明を省略し、以下では第1のフィンガー部43<sub>1</sub>についてのみ説明する。

【0049】第1のサーチャー部42<sub>1</sub>には、補間位置制御部44から補間位置制御信号が入力されている。第1のサーチャー部42<sub>1</sub>は、この補間位置制御信号により、パスサーチ処理部46<sub>1</sub>における各種処理間に、補間フィルタ48<sub>1</sub>による補間処理を行うことができるようになっている。補間フィルタ48<sub>1</sub>は、予め複数種類のオーバーサンプリング数に対応した補間フィルタを有している。そして、補間位置制御信号によってオーバーサンプリング数を変更することで、複数種類のチップ間隔で補間することができるようになっている。あるいは、オーバーサンプリング数に応じて、オーバーサンプル数が“2”でタップ長が“4”の図10で示した構成を用いて2回ループさせることによって、例えばオーバーサンプリング数が“4”の補間を容易、かつ簡素な構成で実現することもできる。パスコントロール部47<sub>1</sub>は、補間位置制御信号に応じて補間処理が挿入されたパスサーチ処理部46<sub>1</sub>におけるパスサーチ処理の結果生成された遅延プロファイルから、所定の閾値を越えるピークを検出し、そのピークに対応する遅延時間を第1のフィンガー部43<sub>1</sub>に通知する。

【0050】第1の実施例における基地局装置40は、図示しない送信側の移動体端末において、複数のタイムスロットを有するフレーム化された送信信号が送出される。各タイムスロットには、その先頭位置に、予め送受信両側で既知の固定パターンであるパイロット信号が付加され、送信データとともに直交変調される。直交変調

後、各通信CH固有の拡散符号を用いてスペクトル拡散が行われる。アンテナ11では、このCDMA方式で各自固有の拡散符号を用いて拡散された送信信号が受信される。アンテナ11で受信された受信信号は、受信部12において例えば図示しない基準周波数発生器によって生成された基準周波数と乗算器で乗算されてベースバンド信号に変換される等、増幅等の信号インターフェース変換および直交復調が行われる。

【0051】パラメータ管理部41は、受信信号に含まれる通信CHごとに第1～第Nのフィンガー部43<sub>1</sub>～43<sub>N</sub>および第1～第Nのサーチャー部42<sub>1</sub>～42<sub>N</sub>を割り当てることができるようになっている。例えば第1のフィンガー部43<sub>1</sub>および第1のサーチャー部42<sub>1</sub>から順に、未使用のフィンガー部およびサーチャー部を順に割り当てる。パラメータ管理部41は、割り当てたフィンガー部およびサーチャー部に対応する拡散符号を生成するための符号生成情報を通知する。フィンガー部およびサーチャー部は、各自で通知された符号生成情報に対応付けられた拡散符号を生成するようになっている。さらにパラメータ管理部41は、第1～第Nのサーチャー部42<sub>1</sub>～42<sub>N</sub>にも、対応する符号生成情報を通知する。

【0052】受信部12で復調された復調信号は、パラメータ管理部41によって割り当てられた第1～第Nのサーチャー部42<sub>1</sub>～42<sub>N</sub>および第1～第Nのフィンガー部43<sub>1</sub>～43<sub>N</sub>のいずれかに入力される。

【0053】補間位置制御部44は、パラメータ管理部41によって通知される符号生成情報を参照して通信CH数を認識するとともに、この認識した通信CH数に対応して、補間処理の挿入の可否と補間処理挿入時のオーバーサンプリング数とを示す補間情報が登録されている。補間位置制御部44は、認識した通信CH数に対応する補間情報を各通信CH部に対して補間位置通知情報として出力するようになっている。

【0054】第1のサーチャー部42<sub>1</sub>は、受信信号のチップ間隔を小さくするようにサンプリング点を補間し、この補間信号の各タイムスロットの先頭位置に付加されたパイロット信号に基づいて、遅延プロファイルを生成する。遅延プロファイルは、遅延時間ごとに、受信部12で復調された互いの直交する受信信号成分の電力値が算出されている。通常、マルチパスフェージングの影響により、遅延プロファイル上の遅延時間ごとに算出された電力値は、伝搬経路の異なる複数のパスでピークが現われる。そこで第1のサーチャー部42<sub>1</sub>は、予め決められた閾値を越えるピークを検出し、それぞれのピークに対応した遅延時間を、第1のサーチャー部42<sub>1</sub>に対応付けられた第1のフィンガー部43<sub>1</sub>に通知する。第1のフィンガー部43<sub>1</sub>は、受信部12で復調された復調信号から、通知された遅延時間に対応する受信波のパスを抽出する。これら抽出されたパスは、検波

部541によってチャネル推定されてフェーディングの影響をある程度除去された後、RAKE合成され、受信処理部16で所定の受信処理が行われるようになってい

【0055】図2は本発明の第1の実施例におけるパスサーチ装置に相当する第1のサーチャ部42、および補間位置制御部44の構成要部の概要を表わしたものである。第1のサーチャ部42、のパスサーチ処理部46、は、第1のサーチャ部42、に割り当てられた通信CHの拡散符号を生成するための符号発生器45、と、  
10 相関値計算部21、と、同相加算部22、と、電力加算部23、とを備えている。第1の実施例における第1のサーチャ部42、の特徴とするところは、補間位置制御部44から通知される補間位置通知情報に基づいて、パスサーチ処理部46、の各種演算部の間に補間フィルタ48、による補間処理をそれぞれ挿入するか否かを選択できるようにしたところにある。そのため、図示しない第1～第4の選択部を有している。

【0056】第1の選択部には、受信部12によって復調された復調信号と、この復調信号のチップ間隔を小さくするように補間した補間フィルタ48、の出力信号とが入力され、補間位置通知情報に基づいて択一的に選択される。選択された第1の選択出力信号は、相関値計算部21、に供給されるようになっている。

【0057】第2の選択部には、相関値計算部21、によって算出された相関値と、相関値計算部21、によって算出された相関値のチップ間隔が小さくするように補間した補間フィルタ48、の出力信号とが入力され、補間位置通知情報に基づいて択一的に選択される。選択された第2の選択出力信号が同相加算部22、に供給されるようになっている。

【0058】第3の選択部には、同相加算部22、によって算出された同相加算結果と、同相加算部22、によって算出された同相加算結果のチップ間隔が小さくするように補間した補間フィルタ48、の出力信号とが入力され、補間位置通知情報に基づいて択一的に選択される。選択された第3の選択出力信号が電力加算部23、に供給されるようになっている。

【0059】第4の選択部には、電力加算部23、によって算出された電力加算結果と、電力加算部23、によって算出された電力加算結果のチップ間隔が小さくするように補間した補間フィルタ48、の出力信号とが入力され、補間位置通知情報に基づいて択一的に選択される。選択された第4の選択出力信号は、パスコントロール部47、に供給されるようになっている。

【0060】相関値計算部21、は、入力信号の各タイムスロットの先頭位置に付加されたパイロット信号を検出し、これと、符号発生器45、によって生成された拡散符号と予め決められたパイロット信号を掛け合わせて拡散させた理想的な受信信号との間の相関値を算出す

る。同相加算部22、は、直交復調されたパイロット信号の互いに直交する信号成分であるI信号およびQ信号について、一定回数の同相加算“ $I+I$ ”または“ $Q+Q$ ”が行われる。電力加算部23、は、一定回数の電力加算“ $I^2+Q^2$ ”を行う。

【0061】補間位置通知情報を出力する補間位置制御部44は、上述した補間情報が記憶される補間情報記憶部56と、パラメータ管理部41から通知される符号生成情報に基づいて処理すべき通信CH数を測定する通信CH数測定部57とを備えている。通信CH数測定部57は、ここではパラメータ管理部41から通知される符号生成情報から処理すべき通信CH数を認識するようにしているが、受信信号を逆拡散した逆拡散信号からも、通信CH数を認識することもできる。その場合、対応する通信CH以外の拡散符号を用いて逆拡散された場合、その直交性のため受信信号はほとんど“0”となることから、通信CHごとに所定レベル以上の逆拡散信号が得られたときに処理すべき通信CHとして認識することで、各時点における処理CH数を認識することができる。補間情報記憶部56は、通信CH数測定部57によって測定されたCH数に対応して、補間処理の挿入の可否を示す補間位置指定情報58と、その補間処理挿入時のオーバーサンプリング数59とからなる補間情報が記憶されている。

【0062】図3は補間情報記憶部56に記憶されている補間情報の構成の一例を表わしたものである。補間情報は、パスサーチ処理部46、において行われる相関値計算処理、同相加算処理および電力加算処理それぞれの前後に、処理すべき通信CH数に対応して、上述した補間処理を行うか否かを示す補間位置指定情報58と補間処理時のオーバーサンプリング数59とが登録されている。

【0063】例えば、通信CH数測定部57によって測定された処理CH数が“1”のとき、これに対応する補間位置指定情報が“補間あり”である相関値計算前と同相加算前に、それぞれオーバーサンプリング数が“2”の補間処理を行う補間情報が検索される。さらに、通信CH数測定部57によって測定された処理CH数が“2”のとき、これに対応する補間位置指定情報が“補間あり”である相関値計算前と同相加算終了後に、それぞれオーバーサンプリング数が“2”の補間処理を行う補間情報が検索される。通信CH測定部57によって測定された処理CH数が“3”のとき、これに対応する補間位置指定情報が“補間あり”である相関値計算前と電力加算終了後に、それぞれオーバーサンプリング数が“2”の補間処理を行う補間情報が検索される。このように、処理すべき通信CH数が少ないほど、補間処理を前処理の方で行って補間回数を多くすることによって、演算量に余裕のある時にできるだけパス検出の精度を高めるようにしている。

【0064】通信CH数測定部57によって測定された処理CH数に基づいて検索された補間情報は、所定のフォーマットの制御信号である補間位置通知情報として第1のサーチャー部42<sub>1</sub>に通知される。ここでは、第1のサーチャー部42<sub>1</sub>に対してのみ通知するものとして説明するが、実際には受信信号に応じて複数のサーチャー部に通知される。

【0065】図4はこのような補間位置通知情報のフォーマット構成の一例を表わしたものである。すなわち、第1のサーチャー部42<sub>1</sub>に通知される補間位置通知情報60は、図3において補間位置指定情報が“補間あり”である補間位置61と、これに対応するオーバーサンプリング数62とを単位とした制御情報として通知される。補間位置指定情報が“補間あり”が複数ある場合は、その数に対応した数だけ通知される。例えば、処理CH数が“1”のときは、補間位置が“相関値計算前”でオーバーサンプリング数が“2”と、補間位置が“同相加算前”でオーバーサンプリング数が“2”の2つの補間位置通知情報を通知することになる。

【0066】このようなフォーマットで通知される補間位置通知情報に基づいて、パスサーチ処理部46<sub>1</sub>における各種演算処理部に補間処理の挿入を適宜選択する第1のサーチャー部42<sub>1</sub>は、図示しないCPUを有しており、ROMなどの所定の記憶装置に格納された制御プログラムに基づいて各種制御を実行することができるようになっている。

【0067】図5はこのような所定の記憶装置に格納された制御プログラムの処理内容の概要を表わしたものである。まず、第1のサーチャー部42<sub>1</sub>は、補間位置制御部44から通知される図4に示したフォーマットの補間位置通知情報を参照する。そして、補間位置が“相関値計算前”のとき（ステップS70：Y）には、図10に示したような構成の補間フィルタ48<sub>1</sub>により、受信部12から入力された復調信号をチップ間隔が小さくなるように補間する（ステップS71）。これは、図10に示した構成の補間フィルタで、オーバーサンプリング数を“2”とすれば良い。

【0068】ステップS70で補間位置が“相関値計算前”ではないとき（ステップS70：N）、あるいはステップS71の補間計算後、相関値計算部21<sub>1</sub>において、直交復調および逆拡散されたI信号およびQ信号成分のうち、各タイムスロットの先頭位置に付加されている予め決められた固定パターンであるパイロット信号について、それぞれ相関値が算出される（ステップS72）。パイロット信号は、予め決められた固定パターンであるため、受信側における理想的な受信信号として精度良く決定することができる。相関値計算部21<sub>1</sub>では、このパイロット信号から生成した理想的な受信信号との間の相関値が、受信したフレームのタイムスロットごとに算出される。相関値は、その値が高いほど各タイ

ムスロットの先頭位置のパイロット信号が理想波形に近く、受信感度が良いことを示す。

【0069】次に、補間位置制御部44から通知される補間位置通知情報を参照し、補間位置が“同相加算前”のとき（ステップS73：Y）、ステップS71と同様に補間フィルタ48<sub>1</sub>により、算出された相関値をチップ間隔が小さくなるように補間する（ステップS74）。

【0070】ステップS73で補間位置が“同相加算前”ではないとき（ステップS73：N）、あるいはステップS74の補間計算後、同相加算部22<sub>1</sub>において、I信号成分およびQ信号成分ごとに一定回数Nだけ加算される（ステップS75）。これにより、I信号およびQ信号それぞれに含まれるノイズ成分は除去される。これは、同相加算の回数が多いほど、各信号成分のノイズ分は小さくなる。

【0071】次に、補間位置制御部44から通知される補間位置通知情報を参照し、補間位置が“同相加算終了後”のとき（ステップS76：Y）、ステップS71と同様に補間フィルタ48<sub>1</sub>により、算出された相関値をチップ間隔が小さくなるように補間する（ステップS77）。

【0072】ステップS76で補間位置が“同相加算終了後”ではないとき（ステップS76：N）、あるいはステップS77の補間計算後、電力加算部23<sub>1</sub>において、一定回数Mだけ電力加算される（ステップS78）。これにより、時間的に電力値が平均化され、瞬時的なノイズによって誤った電力値でパス検出されることを防止する。

【0073】次に、補間位置制御部44から通知される補間位置通知情報を参照し、補間位置が“電力加算終了後”のとき（ステップS79：Y）、ステップS71と同様に補間フィルタ48<sub>1</sub>により、算出された相関値をチップ間隔が小さくなるように補間する（ステップS80）。

【0074】ステップS79で補間位置が“電力加算終了後”ではないとき（ステップS79：N）、あるいはステップS80の補間計算後、算出された電力値は時系列に遅延時間ごとに電力化された受信信号を示す遅延プロファイルとなるので、パスコントロール部47<sub>1</sub>により、これら遅延時間ごとの電力値について、所定の閾値を越えるピークを検出する。そして閾値を越えるピークに対応する遅延時間を第1のフィンガー部43<sub>1</sub>に通知し（ステップS81）、一連の処理を終了する（エンド）。

【0075】このように第1の実施例におけるパスサーチ装置は、補間位置制御部44を設け、処理すべき通信CH数に応じてパスサーチの検出精度を向上させるために必要な補間処理の挿入可否と挿入時のオーバーサンプリング数とを予め登録するようにした。そして、通信C

10

20

30

40

50

H数測定部57によって測定された処理CH数に応じて検索される補間情報に基づいて、パスサーチ処理部46の各種演算部の間に補間フィルタ48による補間処理を挿入するか否かを適宜変更できるようにした。また、補間情報は、処理すべき通信CH数が少ないほど、補間処理を前処理の方で行って補間回数を多くするようにした。これにより、従来のように処理CH数に関わらず固定的な処理位置で補間処理が行われていたことにより、通信CH数が少なく演算量に余裕がある場合であっても、最低限のパス検出精度しか得られなかったという問題を回避することができる。そして、処理CH数に応じた最大限の演算量を確保して、演算量に余裕があるときにできるだけパス検出の精度を高めることができる。

#### 【0076】第2の実施例

【0077】第1の実施例におけるパスサーチ装置は、各通信CHに対して一律に、パスサーチ処理中において通信CH数に応じた処理位置に補間処理を挿入するようにしていた。第2の実施例におけるパスサーチ装置は、さらに各通信CHへの受信信号の品質を測定し、受信品質の低い通信CHに対して補間位置を変更することでパス検出精度を向上させている。第2の実施例におけるパスサーチ装置が適用される基本的には図1に示す基地局装置の構成は同様なので、サーチャ部および補間位置制御部について説明する。

【0078】図6は第2の実施例におけるパスサーチ装置である第1のサーチャ部および補間位置制御部の構成要部の概要を表わしたものである。第2の実施例におけるパスサーチ装置は、第1のサーチャ部90と、補間位置制御部91と、受信品質測定部92とを備えている。第2の実施例におけるパスサーチ装置を図1に示したCDMA方式の移動通信システムの基地局装置に適用する場合、第1のサーチャ部90は各通サーチャ部に相当し、補間位置制御部91は図1における補間位置制御部44に相当する。受信品質測定部92は、各サーチャ部に対して共通に、基地局装置に設けられる。

【0079】受信品質測定部92は、各サーチャ部のRAKE合成部によって算出された希望波レベル対干渉波レベル比率 (Signal-to-Interference Ratio: 以下、SIRと略す。) 値94が入力されており、各通信CHごとの受信品質を監視することができるようにしている。さらに、予め決められた複数の閾値と比較して算出した受信品質がどの受信品質レベルにあるかを判別する。そして、ある受信品質レベル以下の通信CHに対して、その受信品質レベルと通信CHを識別するための通信CH番号を補間位置制御部91に通知する。

【0080】補間位置制御部91は、図3に示した補間情報の他に、複数の受信品質レベルに対応した補間情報を有している。これら受信品質レベルに対応した補間情報は、図3に示したパスサーチ処理中の各種処理の間に

挿入すべき補間位置に対応して補間処理を行うべきか否かを示す補間位置指定情報と、補間処理時のオーバーサンプリング数とが予め登録されている。補間位置制御部91は、パラメータ管理部41から処理すべき通信CH数95が通知されるとともに、受信品質測定部92から各通信CHの受信品質のうち予め決められたレベル以下の通信CHが指定される。そして、補間位置制御部91は、通信CH数測定部によって測定された通信CH数に応じて補間情報を検索する。さらに、受信品質測定部92から通知された受信品質の低い通信CHに対しては、その受信品質レベルに応じた補間情報を、通信CH数測定部によって測定された通信CH数に応じて検索した補間情報に代えて、各通信CH部に設けられているサーチャ部に補間位置通知情報として通知するようになってい

る。第1のサーチャ部90は、このようにして通知された補間位置通知情報に基づいて、復調信号96に対して最適な位置において補間処理を行って、フィンガー部に受信タイミングを通知する。

【0081】図7は補間位置制御部から通知される補間位置通知情報の一例を表わしたものである。補間位置通知情報97は、各通信CHを識別するための通信CH番号98が先頭に付加されて、補間位置指定情報が“補間あり”である補間位置99と、これに対応するオーバーサンプリング数100とを単位とした制御情報として通知される。

【0082】第1のサーチャ部90は、図2で示した第1のサーチャ部42の構成に加えて、図7に示したフォーマットで通知される補間位置通知情報が自分宛てであるか否かを判別する判別部を有している。この判別部は、予め自サーチャ部に割り当てられている通信CH番号と比較することにより、受信した補間位置通知情報の宛先を判別する。そして自分宛ての補間位置通知情報であると判別されたときには、補間位置通知情報に含まれる補間位置とオーバーサンプリング数に応じてパスサーチ処理中の各種処理の間に補間処理を挿入することができるようにしている。

【0083】このように第2の実施例におけるパスサーチ装置は、処理すべき通信CH数のみならず受信品質レベルにも応じて、パスサーチ処理における補間処理の挿入位置を適宜変更するようにした。したがって、受信品質レベルの低い通信CHに対しては、補間回数がより多くなる位置に補間処理を挿入するようにすることで、パス検出の精度向上のため、木目細かい制御を行うことができるようになる。

【0084】なお第1および第2の実施例では、補間処理の処理位置を変更するものとして説明したが、これに限定されるものではない。

【0085】なおまた、第1および第2の実施例では、パスサーチ処理として相関値計算、同相加算および電力加算を行うものとして説明したが、これに限定されるも

のではない。

【0086】なお、第1および第2の実施例では、通信CHに応じて補間位置を変更するようにしているが、1人のユーザが複数の通信CHを使用することもある点を考慮して、ユーザ数に応じて補間位置を変更するようにしても良い。

【0087】なおさらに、第1および第2の実施例で、パスサーチ処理中に挿入される補間フィルタは、1つの補間フィルタを流用するようにしてもよいし、予め複数の補間フィルタを設けるようにしても良い。いずれにしても、補間位置通知情報に応じて各種処理の間で補間処理を行うことができれば良い。

【0088】なお第1および第2の実施例では、補間情報として補間位置指定情報とオーバーサンプリング数とから構成されているものとして説明したが、これに限定されるものではない。例えば、補間フィルタにより予めオーバーサンプリング数が“2”として決めておくことによって、補間情報記憶部には補間位置指定情報のみを各通信CHあるいは受信品質レベルごとに記憶するだけで良い。

#### 【0089】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によれば、処理すべき通信CH数に応じて遅延プロファイルの精度を向上させる補間処理の実行位置を変更するようにしたので、受信処理状況に応じて最適な精度をパス検出をすることができる。

【0090】また請求項2または請求項6記載の発明によれば、遅延プロファイルの生成のための相関値計算、同相加算および電力加算の前後に補間処理の挿入を選択できるようにしたので、補間処理の挿入に伴う演算量の増大とパス検出精度とのトレードオフについて、処理すべき通信CH数に応じて最適な演算量とパス検出精度に設定でき、装置の各種資源を有効活用することができる。

【0091】さらに請求項3または請求項7記載の発明によれば、実際に測定された各通信CHの受信品質に応じた位置に、遅延プロファイル生成のための補間処理を挿入するようにしたので、各通信CHごとに木目細かい補間処理位置の制御が可能となり、受信品質に応じてより柔軟にパス検出の精度を向上させることができる。

【0092】さらにまた請求項4記載の発明によれば、補間情報に、チップ間隔を指定するオーバーサンプリング数をも含めるようにしたので、より細かい補間処理の制御を行うことができる。

【0093】さらに請求項5記載の発明によれば、演算すべき処理量が少ないときほど補間回数が増えるようにすることで、通信CH数が少ないときにはできるだけ余分な演算能力でパス検出精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例におけるパスサーチ装置を提供したCDMA方式の移動通信システムの基地局装置の構成の概要を示す構成図である。

【図2】第1の実施例におけるパスサーチ装置の構成要素の概要を示す説明図である。

【図3】第1の実施例における補間情報記憶部に記憶されている補間情報の構成の一例を示す説明図である。

【図4】第1の実施例における補間位置通知情報のフォーマット構成の一例を示す説明図である。

【図5】第1の実施例におけるサーチャ部処理内容の概要を示す流れ図である。

【図6】第2の実施例におけるパスサーチ装置の構成の概要を示す構成図である。

【図7】第2の実施例における補間位置通知情報のフォーマット構成の一例を示す説明図である。

【図8】従来のCDMA方式の移動通信システムの基地局装置の構成の概要を示す構成図である。

【図9】従来のサーチャ部の構成要素の概要を示す構成図である。

【図10】従来の第1の補間フィルタの構成要素の概要を示す構成図である。

【図11】従来のサーチャ部処理内容の概要を示す流れ図である。

#### 【符号の説明】

10、40 基地局装置

11 アンテナ

12 受信部

13、41 パラメータ管理部

14<sub>1</sub>～14<sub>N</sub>、42<sub>1</sub>～42<sub>N</sub> 第1～第Nのサーチャ部

15<sub>1</sub>～15<sub>N</sub>、43<sub>1</sub>～43<sub>N</sub> 第1～第Nのフィンガー部

16 受信処理部

20<sub>1</sub> 第1の補間フィルタ

21<sub>1</sub> 相関値計算部

22<sub>1</sub> 同相加算部

23<sub>1</sub> 電力加算部

24<sub>1</sub> 第2の補間フィルタ

25<sub>1</sub>、47<sub>1</sub> パスコントロール部

26<sub>1</sub>、45<sub>1</sub>、52<sub>1</sub> 符号発生器

44 補間位置制御部

46<sub>1</sub> パスサーチ処理部

48<sub>1</sub> 補間フィルタ

53<sub>1</sub> 逆拡散部

54<sub>1</sub> 検波部

55<sub>1</sub> RAKE合成部

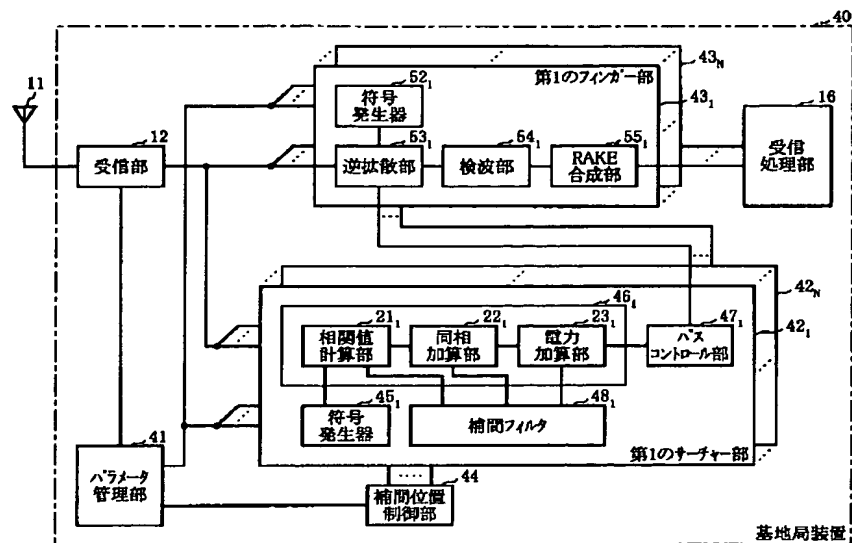
56 補間情報記憶部

57 通信CH数測定部

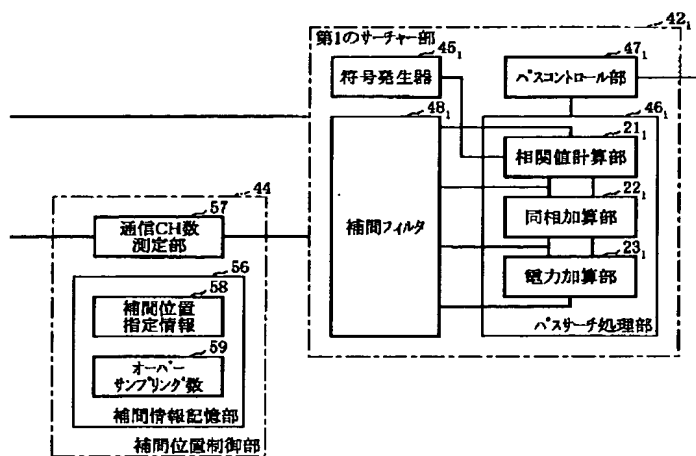
58 補間位置指定情報

59 オーバーサンプリング数

【図1】



【図2】



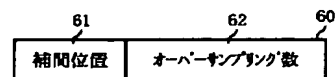
【図3】

補間位置	CH数		
	1	2	3
相関値計算前	補間あり オーバーサンプリング数"2"	補間あり オーバーサンプリング数"2"	補間あり オーバーサンプリング数"2"
同相加算前	補間あり オーバーサンプリング数"2"	補間なし	補間なし
同相加算終了後	補間なし	補間あり オーバーサンプリング数"2"	補間なし
電力加算終了後	補間なし	補間なし	補間あり オーバーサンプリング数"2"

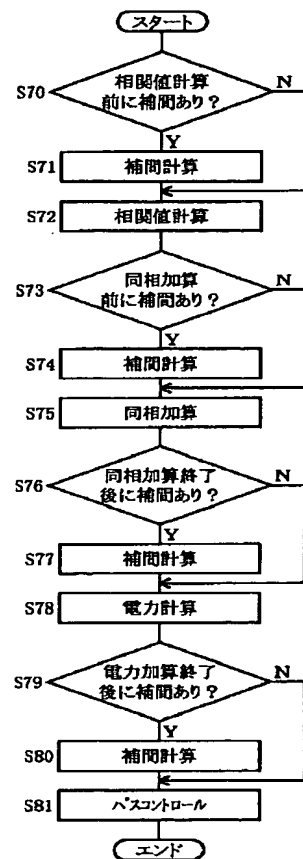
【図7】

通信CH番号	補間位置	オーバーサンプリング数
98	99	100

【図4】



【図5】



【図6】

